higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

T760**(A)**(M29)T

NASIONALE SERTIFIKAAT

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N2

(8080602)

29 Maart 2019 (X-Vraestel)
09:00–12:00

Hierdie vraestel bestaan uit 5 bladsye en 'n formuleblad van 2 bladsye.

Kopiereg voorbehou

DEPARTEMENT VAN HOËR ONDERWYS EN OPLEIDING
REPUBLIEK VAN SUID-AFRIKA

NASIONALE SERTIFIKAAT
INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N2
TYD: 3 UUR
PUNTE: 100

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Rond ALLE finale antwoorde akkuraat af tot DRIE desimale plekke.
5. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

VRAAG 1

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1 Die transistor is 'n drieklemtoestel ('three terminal device') wat uit drie PN-aansluitings bestaan.

1.2 'n Ongelyke of niesinusvormige grafiek word opgelos deur middel van die middelordinaatreël.

1.3 In 'n WS-kring is die induktiewe reaktansie van die induktor direk eweredig aan die frekwensie.

1.4 Die kollektorstroom van 'n transistor sal toeneem as die meevoorspanning van die basispulssender afneem.

1.5 'n P-soort halfgeleiermateriaal word gevorm deur middel van 'n vyfwaardige atoom.

1.6 'n Diode werk as 'n geleier as dit 'n voorspanning het en as 'n induktor as dit 'n teenvoorspanning het.

1.7 Die sinchroniseerstator bestaan uit drie wikkelings wat 180° uit mekaar geposisioneer is.

1.8 Die ohmmeter moet parallel geskakel wees oor die kring of komponent waarvan die weerstand gemeet moet word.

1.9 'n Oordraer is 'n toestel wat een vorm van energie in 'n ander vorm omskakel.

1.10 'n Parallelkring staan ook bekend as 'n spanningsdeler.

(10 × 1) **[10]**

VRAAG 2

2.1 Definieer die volgende SI-eenhede:

2.1.1 Ampère (3)

2.1.2 'n Volt (2)

2.2 'n Resistor van 3 ohm is in serie geskakel met twee resistors wat in parallelle verbinding is met waardes van 3 ohm en 6 ohm. Hierdie kombinasie word verbind oor 'n gelykstroomtoevoer van 10 V.

2.2.1 Teken die kring. (1)

2.2.2 Bereken die totale stroom in die kring. (4)

Kopiereg voorbehou

2.2.3 Bereken die totale stroom in die kring as die serieresistor 'n kortsluiting het. (4)

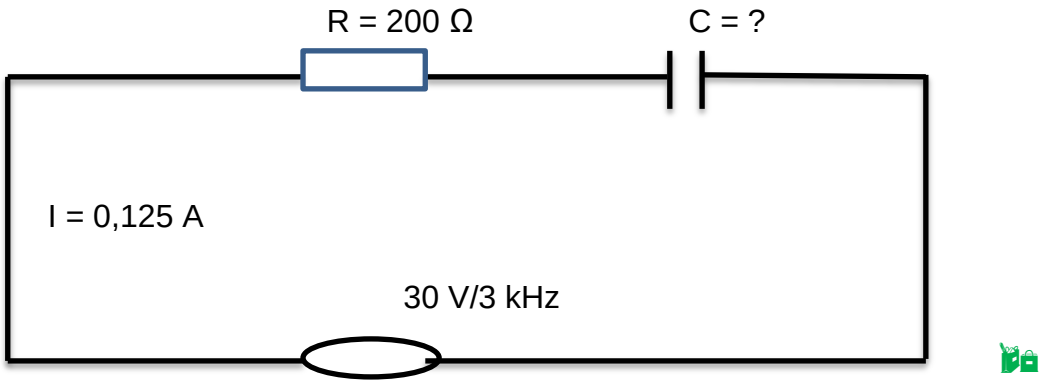
2.2.4 Bereken die krag wat deur elke resistor in die paralleltak verbruik word. (6)

[20]

VRAAG 3

3.1 Definieer die term *in fase.* (3)

3.2



Verwys na die skets hier bo en bereken:

3.2.1 Die impedansie (3)

3.2.2 Die kapasitiewe reaktansie (3)

3.2.3 Die spanningsval oor elke komponent (4)

3.2.4 Die fasehoek (2)

3.3 Teken die fasordiagram ('phasor diagram'). (2)

[17]

VRAAG 4

4.1 Bespreek die volgende prosesse:

4.1.1 Donordotering ('donor doping')

4.1.2 Akseptordotering ('acceptor doping')

(2 × 2) (4)

4.2 Teken 'n tweedimensionele diagram van die germaniumatoom waar die elektrone in 'n driedimensionele ruimte beweeg. Nommer die bane/doppe en bereken die aantal elektrone op elke dop ('shell'). Dui ook die aantal protone in die kern aan. (8)

4.3 Noem DRIE eienskappe van 'n Zener-diode. (6)
[18]

VRAAG 5

5.1 Teken 'n duidelik benoemde skematiese diagram wat die voorspanning (die voorspanning van die transistor) van 'n PNP- en 'n NPN-transistor aandui. (6)

5.2 Teken die kenmerkende boog van 'n transistor en wys die *versadigingsgebied*, *aktiewe gebied* en die *afsnygebied*. Verduidelik ook hoe die transistor in elke gebied bedryf kan word. (10)
[16]

VRAAG 6

6.1 Teken 'n kringsimbool en bespreek kortliks die werksbeginsel van die ligafhanklike resistor (LAR). (3)

6.2 Toon met behulp van 'n netjiese grafiek die verskil tussen *onderdemping*, *oordemping* en *kritiese demping*. (3)

6.3 'n Netwerk produseer 'n 200 W-lewering uit 'n 20 mW-inset.

Bereken die versterking of verlies van die netwerk in *bels* en in *desibels*. (6)
[12]

VRAAG 7

7.1 Stel Lenz se wet. (3)

7.2 Dui die beginsel van Lenz se wet aan met behulp van die transformatorbeginsel waarop 'n sinchroniseermeganisme en 'n servomeganisme werk. (4)
[7]

TOTAAL: 100

Kopiereg voorbehou

INDUSTRIËLE ELEKTRONIKA N2

FORMULEBLAD

Gelykstroomteorie

$$V = I \cdot R \qquad P = V \cdot I \qquad P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = I^2 \cdot R \qquad R_T = R_1 + R_2 \qquad \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \qquad I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times I_T$$

Wisselstroomteorie

$$t = \frac{1}{f} \qquad e = E_m Sin\theta \qquad e = E_m Sin\omega t$$

$$e = E_m Sin2\pi ft \qquad i = I_m Sin\theta \qquad i = I_m Sin\omega t$$

$$V_{rms} = 0{,}707 V_{max} \qquad I_{rms} = 0{,}707 I_{max} \qquad V_{ave} = 0{,}637 V_{max}$$

$$I_{ave} = 0{,}637 I_{max} \qquad Form\ factor = \frac{rms\,value}{average\,value}$$

$$Crest\ factor = \frac{maximum\,value}{rms\,value}$$

$$E_{ave} = \frac{e_1 + e_2 + e_3 + e_4 + e_5 + ...e_n}{n} \qquad I_{ave} = \frac{i_1 + i_2 + i_3 + i_4 + i_5 + ...i_n}{n} \qquad \omega = 2\pi f$$

$$E_{rms} = \sqrt{\frac{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + e_4^2 + e_5^2 + ...e_n^2}{n}} \qquad I_{rms} = \sqrt{\frac{i_1^2 + i_2^2 + i_3^2 + i_4^2 + i_5^2 + ...i_n^2}{n}}$$

$$X_L = 2\pi fL \qquad X_C = \frac{1}{2\pi fC} \qquad V = I \cdot R$$

$$V_T = \sqrt{V_R{}^2 + V_C{}^2} \qquad V_T = \sqrt{V_R{}^2 + V_L{}^2} \qquad V_T = \sqrt{V_R{}^2 + (V_L \sim V_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L \sim X_C)^2} \qquad Z = \sqrt{R^2 + X_L{}^2} \qquad Z = \sqrt{R^2 + X_C{}^2}$$

$$I = \frac{V_T}{Z} \qquad I_R = \frac{V_T}{R} \qquad I_L = \frac{V_T}{X_L}$$

$$I_C = \frac{V_T}{X_C} \qquad I_T = \sqrt{I_R{}^2 + I_X{}^2} \qquad I_X = I_L \sim I_C$$

$$V_L = I \cdot X_L \qquad V_C = I \cdot X_C \qquad Z = \frac{V}{I_T}$$

Kopiereg voorbehou

$\theta = \tan^{-1}\frac{I_X}{I_R}$ $\theta = \cos^{-1}\frac{I_R}{I_T}$ $\theta = \cos^{-1}\frac{R}{Z}$

$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Meetinstrumente

$R_{SH} = \frac{I_M R_M}{I_{SH}}$ $R_S = \frac{V}{I_M} - R_M$

Transistors

$I_E = I_C + I_B$

Desibelverhoudings

$N = 10\log\frac{P_{OUT}}{P_{IN}}$ $N = 20\log\frac{I_{OUT}}{I_{IN}} + 10\log\frac{R_{OUT}}{R_{IN}}$ $N = 20\log\frac{V_{OUT}}{V_{IN}} + 10\log\frac{R_{IN}}{R_{OUT}}$

If R_{IN}=R_{OUT}:

$N = 20\log\frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$ $N = 20\log\frac{I_{OUT}}{I_{IN}}$

Weerstand

$R = \frac{\rho\ell}{A}$ $A = \frac{\pi d}{4}$

Kopiereg voorbehou